第十一单元 盐 化肥

课题 1 ~ 课题 3 (P41 ~ P50)

课题 1 生活中常见的盐

课时 1 生活中常见的盐

知识点一 氯化钠

1. 下列有关氯化钠的说法不正确的是 (C)
   A. 食盐的主要成分是氯化钠
   B. 氯化钠可用来清除公路上的积雪
   C. 氯化钠是人体正常生理活动必不可少的，应长期大量服用
   D. 医疗上的生理盐水是用氯化钠配制的
   解析：氯化钠是重要的调味品，是人体正常生理活动所必不可少的。人体每天都要摄入一些食盐来补充因出汗、排尿等排出的氯化钠，以满足人体的正常需要，但长期过量食用食盐不利于身体健康。

2. 氯化钠有着广泛的用途，不但是重要的调味品，又是重要的工业原料。
   (1) 通过晾晒海水或煮盐井水、盐湖水等均可得到含有较多杂质的氯化钠晶体——粗盐，这种方法属于 物理 (填“物理”或“化学”) 变化。粗盐经过 溶解 、过滤、 蒸发 可得到初步提纯。
   (2) 氯气和氢氧化钠反应生成氯化钠、次氯酸钠和水 ($Cl_2+2NaOH=NaCl+NaClO+H_2O$)，工业上常用氯气和石灰水反应制漂白粉，其反应原理与上述反应相同，请写出制漂白粉的化学方程式：$2Cl_2+2Ca(OH)_2=CaCl_2+Ca(ClO)_2+2H_2O$ 。
   解析：粗盐提纯步骤为溶解、过滤、蒸发等。根据氯气与氢氧化钠的反应可以类比写出氯气与氢氧化钙反应的化学方程式。

知识点二 碳酸钠、碳酸氢钠和碳酸钙

3. (2014 · 广东) 下列物质的名称和俗名对应关系正确的是 (B)
   A. 碳酸钙—纯碱　　B. 氯化钠—食盐
   C. 碳酸钠—小苏打　　D. 氧化钙—熟石灰
   解析：碳酸钙是石灰石或大理石的主要成分，纯碱是碳酸钠的俗称，A 错误；食盐的主要成分是氯化钠，B 正确；碳酸钠俗称纯碱、苏打，小苏打是碳酸氢钠的俗称，C 错误；氧化钙是生石灰，熟石灰是氢氧化钙，D 错误。

4. 蒸馒头、炸油条时常用到一种白色物质，它既能中和面粉发酵过程产生的酸，又能起发泡作用，这种白色物质是 (C)
   A. NaOH　　B. $Ca(OH)_2$
   C. $NaHCO_3$　　D. NaCl
   解析：四种物质中只有 $NaHCO_3$ 与酸反应时会有气体生成，能起发泡作用。

5. 图 11-1-1 所示药品是实验室里一瓶标签破损的白色粉末状固体。小明同学取出少量该固体放入一洁净试管中，加水振荡后固体溶解，形成无色透明溶液，继续加入少量盐酸，有无色、无味的气体产生。该固体可能是 (C)
   A. Na_2SO_4　　B. NaCl
   C. $NaHCO_3$　　D. NaOH
   解析：四种物质中只有 $NaHCO_3$ 与盐酸反应可生成二氧化碳气体。



图 11-1-1

6. 某研究性学习小组在实验中发现：不仅碱溶液可以使酚酞溶液变红，Na_2CO_3 溶液也能使酚酞溶液变红。碱溶液可以使酚酞溶液变红，是因为碱在水中解离出了 OH^-，那么 Na_2CO_3 溶液中哪种粒子可以使酚酞溶液变红呢？他们设计了如图 11-1-2 所示三个实验，请你和他们一起探究并完成下列问题：

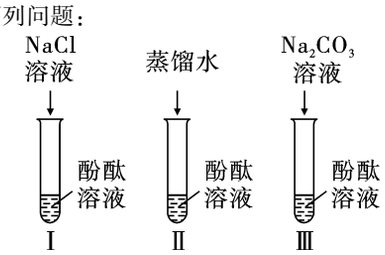


图 11-1-2

   (1) 实验Ⅰ是为了 探究 Na^+ 是否能使酚酞溶液变红 。
   (2) 实验Ⅱ加入蒸馏水的目的是探究水分子是否能使酚酞溶液变红，小组内有同学认为实验Ⅱ没必要做，你认为他们的理由是 酚酞溶液中就有水分子(或氯化钠溶液中含有水分子) 。
   (3) 实验Ⅲ滴入 Na_2CO_3 溶液，振荡，酚酞溶液变红，向变红后的溶液中再逐滴滴入过量的 $CaCl_2$ 溶液，红色逐渐消失，同时还观察到生成 白色沉淀 ，反应的化学方程式为 $Na_2CO_3+CaCl_2=CaCO_3\downarrow+2NaCl$ 。实验Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ得出结论：CO_3^{2-} 可以使酚酞溶液变红。
   (4) 小组同学在与老师交流上述结论时，老师说：“其实 Na_2CO_3 溶液能使酚酞溶液变红也是由于溶液中存在 OH^-”。你认为 Na_2CO_3 溶液中存在 OH^- 的原因是 CO_3^{2-} 与 H_2O 发生反应产生 OH^-(合理即可) 。
   解析：氯化钠溶液中含有钠离子，加入氯化钠溶液探究钠离子能否使酚酞溶液变色；由于酚酞溶液、氯化钠溶液中都含有水分子，没有必要进行实验Ⅱ探究水分子能否使酚酞溶液变色；实验Ⅲ向碳酸钠溶液中加入氯化钙溶液，二者反应生成碳酸钙沉淀和氯化钠溶液；由实验可知 OH^- 的产生应该与碳酸根离子有关，即 CO_3^{2-} 与 H_2O 发生反应产生 OH^-。

◆要点 1 碳酸钠、碳酸氢钠和碳酸钙

	俗称	性质
碳酸钠 (Na_2CO_3)	纯碱、苏打	白色固体，易溶于水，其水溶液呈碱性；能与酸溶液反应生成二氧化碳气体；能与石灰水反应生成白色沉淀
碳酸氢钠 ($NaHCO_3$)	小苏打	白色固体，能溶于水，其水溶液呈弱碱性；能与酸溶液反应生成二氧化碳气体
碳酸钙 ($CaCO_3$)	石灰石、大理石的主要成分	白色固体，难溶于水；能与酸溶液反应生成二氧化碳气体

例 1 下列试剂中不能用于检验 NaOH 溶液是否变质的是 ( )
A. 稀盐酸
B. 稀硫酸
C. $Ca(OH)_2$ 溶液
D. 酚酞溶液
解析：NaOH 溶液变质后生成的 Na_2CO_3 溶液也显碱性，酚酞溶液无法确定 NaOH 溶液是否变质。 **答案**：D

课时2 复分解反应及条件

知识点一 复分解反应

1. 下列反应中属于复分解反应的是 (D)

A. $3Fe+2O_2 \xlongequal{点燃} Fe_3O_4$

B. $2H_2O \xlongequal{通电} 2H_2\uparrow+O_2\uparrow$

C. $Fe+CuSO_4 = FeSO_4+Cu$

D. $NaOH+HCl = NaCl+H_2O$

解析: NaOH、HCl、NaCl、H_2O 四种物质均属于化合物,反应过程是 NaOH 溶液中的钠离子与稀盐酸中的氢离子交换后生成 NaCl 和 H_2O。

2. 有一包白色粉末可能由 $CaCO_3$、Na_2SO_4、$BaCl_2$、NaCl 中的一种或几种组成。把少量该粉末放入足量水中,搅拌、静置、过滤,得到白色固体和滤液。向所得固体中加入稀硝酸,固体溶解并有气体放出。向所得滤液中加入稀硫酸,有白色沉淀生成。该粉末中肯定没有的物质是 (A)

A. Na_2SO_4 B. $CaCO_3$ C. $BaCl_2$ D. NaCl

解析: 滴加稀硫酸有沉淀,原固体中一定含 $BaCl_2$,"固体溶解并有气体放出"说明含 $CaCO_3$,一定不含 Na_2SO_4。

3. 在河旁有甲、乙、丙、丁四座工厂(位置如图 11-1-3 所示),每个工厂排出的废液中只含有 Na_2CO_3、$FeCl_3$、NaOH、HCl 中的一种。某环保小组对河水监测时发现:甲处河水呈无色;乙处河水呈红褐色;丙处河水由浑浊变澄清;丁处产生气泡,河水澄清。请回答:

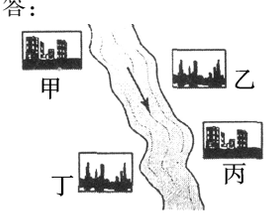


图 11-1-3

(1)甲工厂排出的废液是一种碱性物质,检验该物质呈碱性可选用的试剂是 酚酞或石蕊溶液 。

(2)乙处河水呈红褐色的原因是(用化学方程式表示) $3NaOH+FeCl_3 = Fe(OH)_3\downarrow+3NaCl$ 。

(3)丁处产生气泡的原因是(用化学方程式表示) $Na_2CO_3+2HCl = 2NaCl+CO_2\uparrow+H_2O$ 。

解析: "乙处河水呈红褐色"说明甲处是 NaOH,乙处是 $FeCl_3$;"丙处河水由浑变清"说明丙处是 HCl;"丁处产生气泡"说明丁处是 Na_2CO_3。

知识点二 复分解反应的条件

4. 镧(La)是一种活动性比锌更强的元素,它的氧化物的化学式为 La_2O_3,$La(OH)_3$ 是不溶于水的碱,而 $LaCl_3$、$La(NO_3)_3$ 都可溶于水。由此判断下列几组物质,不能直接反应制取 $LaCl_3$ 的是 (C)

A. La_2O_3 和 HCl B. $La(OH)_3$ 和 HCl

C. NaCl 和 $La(OH)_3$ D. La 和 HCl

解析: 因 $La(OH)_3$ 是不溶于水的碱,它与 NaCl 不能发生复分解反应,所以 C 项物质不能直接反应制取 $LaCl_3$。

5. 有 K_2CO_3、$BaCl_2$、H_2SO_4、Na_2SO_4 四种物质的溶液,其中一种溶液与其他三种溶液都能发生反应,这种溶液中所含的溶质是 (B)

A. K_2CO_3 B. $BaCl_2$ C. H_2SO_4 D. Na_2SO_4

解析: K_2CO_3 与 $BaCl_2$ 反应生成碳酸钡沉淀和氯化钾;H_2SO_4 与 $BaCl_2$ 反应生成硫酸钡沉淀和盐酸;Na_2SO_4 与 $BaCl_2$ 反应生成硫酸钡沉淀和氯化钠。

6. 下表是部分物质的溶解性表,利用表中提供的信息回答下列问题:

阴离子 / 阳离子	OH^-	NO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}
Na^+	溶	溶	溶	溶
K^+	溶	溶	溶	溶
Ba^{2+}	溶	溶	溶	不溶

(1)NaOH 和 $Ba(NO_3)_2$ 两种溶液混合后能否发生反应?理由是什么?

(2)写出一个有 $BaSO_4$ 生成的复分解反应的化学方程式。

答案: (1)不能,没有沉淀、气体或水生成。

(2)$Na_2SO_4+Ba(OH)_2 = BaSO_4\downarrow+2NaOH$(答案合理即可)

解析: (1)复分解反应发生的条件是生成物中有沉淀(难溶物)、气体或水等,否则不能发生复分解反应。NaOH 和 $Ba(NO_3)_2$ 交换成分没有沉淀(难溶物)、气体或水生成,不能发生复分解反应。(2)$BaSO_4$ 是一种难溶性盐,可由 Ba^{2+} 和 SO_4^{2-} 结合生成,选用 $Ba(OH)_2$ 或可溶性钡盐与硫酸或可溶性硫酸盐反应可以得到硫酸钡沉淀。

7. 某溶液由 NaOH、HCl、H_2SO_4 和 $MgCl_2$ 中的一种或几种组成。向该溶液中滴加 $Ba(OH)_2$ 溶液,产生沉淀的质量与加入 $Ba(OH)_2$ 溶液的体积的关系如图11-1-4所示。请你根据从图中获得的信息分析,该溶液中不可能存在的物质是 H_2SO_4、NaOH ;肯定存在的物质是 HCl、$MgCl_2$ 。

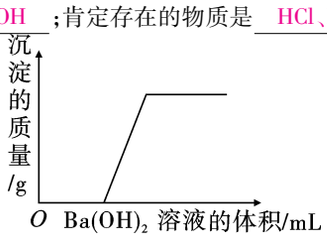


图 11-1-4

解析: 开始无沉淀说明一定不含 H_2SO_4;除 H_2SO_4 外能与 $Ba(OH)_2$ 反应生成沉淀的物质是 $MgCl_2$,而 NaOH 也能与 $MgCl_2$ 反应,所以不含有 NaOH。

◆**要点2 复分解反应**

(1)概念:两种化合物互相交换成分,生成另外两种化合物,这样的反应叫作复分解反应。可表示为:AB+CD ═══AD+CB。

(2)常见的复分解反应:①酸+金属氧化物→盐+水;②酸+碱→盐+水;③酸+盐→新酸+新盐;④碱+盐→新碱+新盐;⑤盐+盐→另外两种新盐。可见,中和反应属于复分解反应。

例2 下列各组物质间能发生化学反应的是 ( )

A. 银和稀盐酸

B. 铁和硫酸锌溶液

C. 硝酸钾溶液和食盐水

D. 硫酸和氯化钡溶液

解析: A 项中银和稀盐酸不反应;铁的化学性质不活泼,不能置换出硫酸锌溶液中的锌;硝酸钾和食盐水不能发生反应,硫酸和氯化钡溶液反应能够生成硫酸钡沉淀,属于复分解反应。 **答案:** D

课时3 复分解反应的应用

知识点一 利用复分解反应鉴别物质

1. 下列物质中，不能确定烧杯中盛有的酸溶液是稀硫酸的是（ D ）

A. $BaCl_2$ 溶液　　B. $Ba(NO_3)_2$ 溶液
C. $Ba(OH)_2$ 溶液　　D. 稀 KOH 溶液

解析：稀 KOH 溶液与稀硫酸反应时无明显现象。

2. 下列各组物质的水溶液，只能用组内两两物质间的反应区别，若不用其他试剂，不能将其一一区别的是（ B ）

A. NaCl　Na_2CO_3　$Ca(NO_3)_2$　HCl
B. Na_2SO_4　$BaCl_2$　K_2CO_3　KNO_3
C. $CuSO_4$、NaOH　H_2SO_4　$Ba(OH)_2$
D. K_2CO_3　KNO_3　$BaCl_2$　H_2SO_4

解析：选项 B 组内物质间两两反应时，与 $BaCl_2$ 反应生成沉淀的有两种物质，不能区别 Na_2SO_4、K_2CO_3。

知识点二 利用复分解反应除去杂质

3. 除去下列各物质中混有的少量杂质（括号内是杂质），所用方法可行的是（ C ）

A. Na_2CO_3 固体（KCl）：加水溶解过滤
B. CaO 固体（$CaCO_3$）：加稀盐酸
C. $FeSO_4$ 溶液（$CuSO_4$）：加过量铁粉过滤
D. KCl 溶液（HCl）：加碳酸钠溶液

解析：A 选项两种物质都溶于水；B 选项两种物质都与盐酸反应；D 选项反应后引入新杂质氯化钠。

4. 为了除去氯化钠样品中的碳酸钠杂质，小明设计了如图 11-1-5 所示的实验流程图：

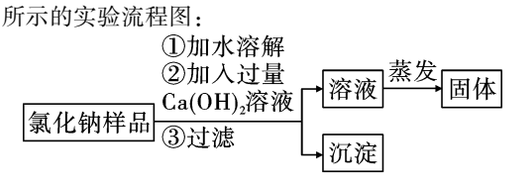


图 11-1-5

（1）流程图中，沉淀物质的化学式为 $CaCO_3$。

（2）实验完毕后，小明发现溶液中的溶质除含有 NaCl 外，还含有 $Ca(OH)_2$ 和 NaOH，于是小明改用了新的方案：向样品中滴加稀盐酸至不再产生气体为止，有关反应的化学方程式为 $Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$。

解析：氢氧化钙溶液与碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠，由于氢氧化钙过量最后溶液中的溶质除氯化钠外还有过量的氢氧化钙和生成的氢氧化钠。若改用稀盐酸和碳酸钠反应，可除去碳酸钠，得到较纯净的氯化钠。

知识点三 利用复分解反应判断物质的共存

5. 下列各组物质在水溶液中能够共存，而且加入紫色石蕊溶液后显蓝色的是（ B ）

A. KOH　$CuSO_4$　H_2SO_4
B. $NaNO_3$　Na_2SO_4　$NH_3\cdot H_2O$
C. KCl　$Ba(NO_3)_2$　H_2SO_4
D. HCl　KOH　K_2SO_4

解析：各组物质在水溶液中能够共存，即相互之间不会发生复分解反应（无沉淀、气体或水生成），加入紫色石蕊溶液后显蓝色表明溶液呈碱性。

6. 下列离子能在 pH=2 的无色溶液中大量共存的是（ C ）

A. SO_4^{2-}、Fe^{3+}、Na^+、OH^-　　B. K^+、SO_4^{2-}、Cu^{2+}、NO_3^-
C. Cl^-、K^+、SO_4^{2-}、Na^+　　D. K^+、Cl^-、CO_3^{2-}、Na^+

解析：通过溶液无色可排除选项 A、B，在 pH=2 的溶液中大量共存，说明溶液中含大量 H^+，选项 D 中 CO_3^{2-} 与 H^+ 能反应生成水和二氧化碳。

7. 能大量共存且形成无色溶液的一组离子是（ D ）

A. Cu^{2+}、SO_4^{2-}、H^+　　B. Cl^-、NH_4^+、OH^-
C. Ba^{2+}、SO_4^{2-}、NO_3^-　　D. Na^+、K^+、NO_3^-

解析：首先排除 A，铜离子呈蓝色。NH_4^+ 和 OH^- 反应生成氨气，B 中离子不能大量共存。C 中 Ba^{2+} 和 SO_4^{2-} 会结合成白色沉淀，不能大量共存。D. 不会产生沉淀或气体或水，能共存且为无色，故选 D。

8. 下列物质在水溶液中能大量共存的是（ D ）

A. HCl、$Ca(OH)_2$、$NaNO_3$
B. NaCl、K_2CO_3、H_2SO_4
C. HCl、$BaCl_2$、$CuSO_4$
D. KNO_3、NaOH、Na_2CO_3

解析：A. HCl 和 $Ca(OH)_2$ 反应生成氯化钙和水，不能大量共存。B. K_2CO_3 和 H_2SO_4 反应生成二氧化碳和水等，不能大量共存。C. $BaCl_2$ 和 $CuSO_4$ 反应生成白色沉淀，不能大量共存。D. KNO_3、NaOH、Na_2CO_3，不反应能大量共存。

9. 某化学学习小组同学提出如下学习过程，从微观角度进一步理解某些复分解反应的实质。

练习：下列各组物质间均能反应。
（1）氢氧化钠溶液与稀硫酸
（2）氢氧化钠溶液和硫酸铜溶液
（3）碳酸钠溶液与足量盐酸
（4）碳酸钠溶液和氯化钡溶液

写出（2）反应的化学方程式：$2NaOH + CuSO_4 = Na_2SO_4 + Cu(OH)_2\downarrow$。

质疑：从微观角度思考，上述复分解反应的实质是什么？

讨论：反应（1）的实质是 H^+ 和 OH^- 结合生成水；反应（2）的实质是 OH^- 和 Cu^{2+} 结合生成 $Cu(OH)_2$ 沉淀。

小结：阴、阳离子结合生成气体、沉淀或水是某些复分解反应发生的实质。

解析：练习：氢氧化钠和硫酸铜发生反应生成硫酸钠和氢氧化铜，反应的化学方程式是 $2NaOH + CuSO_4 = Na_2SO_4 + Cu(OH)_2\downarrow$；讨论：氢氧化钠和硫酸铜发生反应的实质是 OH^- 和 Cu^{2+} 结合生成 $Cu(OH)_2$ 沉淀；小结：根据所写的化学方程式结合所学的其他反应可以判断复分解反应发生的条件为必须有气体、沉淀或水生成。

◆要点 3 复分解反应的条件

复分解反应发生的条件如下表所示

反应物类别		反应物条件	生成物条件
酸	+金属氧化物	初中阶段二者之间一般都能发生反应	具备下列 3 个条件中的 1 个：有沉淀生成、有气体生成或有水生成
	+碱		
	+盐	盐可溶于酸	
碱	+盐	二者都可溶	
盐	+盐	二者都可溶	

例 3 分别将下列各组物质同时放入水中，能发生复分解反应的是（　　）

A. 氯化钠和硫酸钾
B. 硫酸铜和氢氧化铁
C. 碳酸钠和氯化钡
D. 氯化钠和硝酸钾

解析：不同物质加入水中，得到溶液，要想发生复分解反应必须有沉淀、气体或水生成。A 中没有沉淀、气体或水生成，所以不反应；B 中氢氧化铁不溶于水，所以不反应；C 中有碳酸钡沉淀生成；D 中没有沉淀、气体或水生成，所以不反应。 **答案**：C

综合提升训练

课题1 生活中常见的盐

基础闯关

1. 下列物质难溶于水的是 (B)
A. NaCl B. $CaCO_3$
C. NaOH D. Na_2CO_3
解析:NaCl、NaOH、Na_2CO_3 都易溶于水,$CaCO_3$ 难溶于水。

2. 碳酸钠是重要的化工原料,其俗称为 (A)
A. 纯碱 B. 烧碱
C. 生石灰 D. 熟石灰
解析:纯碱是碳酸钠,烧碱是氢氧化钠,生石灰是氧化钙,熟石灰是氢氧化钙。

3. 下列说法不正确的是 (D)
A. 公路上的积雪可用氯化钠消除
B. 碳酸钠广泛应用于玻璃、造纸、纺织和洗涤剂的生产
C. 天安门前的华表是用大理石做的,碳酸钙还可用作补钙剂
D. 熟石灰可用作干燥剂
解析:熟石灰没有强吸水性,不能用作干燥剂。

4. 碳酸氢钠是生活中常见的盐,下列说法错误的是 (A)
A. 碳酸钠俗称小苏打,能使焙制出的糕点疏松多孔
B. NaCl 通常从海水中提取
C. 碳酸氢钠、柠檬酸和水等混合可制成汽水
D. 碳酸氢钠能用于治疗胃酸过多
解析:碳酸氢钠俗称小苏打,是焙制糕点所用的发酵粉的成分之一,也可在医疗上治疗胃酸过多;碳酸钠广泛用于玻璃、造纸、纺织和洗涤剂的生产等。

5. 化学就在我们身边,它与我们的生活息息相关。从石灰石、氧气、食盐三种物质中选出与下列用途相对应的物质,填写在空白处:
(1)供给人类呼吸的气体是 氧气 。
(2)烹饪时用作调味品的是 食盐 。
(3)可用作建筑材料的是 石灰石 。
解析:氧气可以供给呼吸,可以支持燃烧;石灰石可以做建筑材料,可以加工成水泥,制取生石灰等;氯化钠是重要的调味品和食品添加剂,还是制造烧碱、氯气、盐酸、纯碱的重要原料。

6. 俗称纯碱的碳酸钠,在生产和生活中有着广泛的用途。已知碳酸钠与二氧化碳和水反应生成碳酸氢钠,且碳酸氢钠的溶解度比碳酸钠小得多。在饱和的碳酸钠溶液中通入足量二氧化碳的现象为 有晶体析出(或溶液变浑浊) ;反应的化学方程式为 $Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 = 2NaHCO_3$;分离出产物的方法是 过滤 。
解析:由于碳酸氢钠的溶解度较小会析出。

能力强化

7. 在 A + B ⟶ 盐+水的反应中,A、B 分别是 (A)
A. 硫酸和熟石灰 B. 纯碱和熟石灰
C. 小苏打和盐酸 D. 熟石灰和氯化铵
解析:硫酸与熟石灰反应生成硫酸钙和水,符合题意;纯碱与熟石灰反应生成碳酸钙和氢氧化钠;小苏打与盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳;熟石灰与氯化铵反应生成氯化钙、水和氨气。

8. 分别将下列各组物质同时加到足量的水中,能得到无色透明溶液的是 (A)
A. $NaNO_3$、NaCl、H_2SO_4 B. $CaCO_3$、NaOH、Na_2SO_4
C. $BaCl_2$、$NaNO_3$、$CuSO_4$ D. $AgNO_3$、Na_2SO_4、NaCl
解析:B 选项 $CaCO_3$ 不溶于水,C 选项 $BaCl_2$ 与 $CuSO_4$ 反应生成硫酸钡白色沉淀和氯化铜,溶液呈蓝色;$AgNO_3$ 与 NaCl 反应生成氯化银白色沉淀。

9. 如图 11-1-6 所示,X 溶液与 $AgNO_3$、Na_2CO_3、Na_2SO_4 三种溶液发生反应均生成白色沉淀。则 X 可能是下列物质中的 (C)

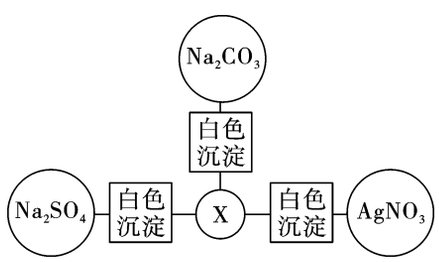


图 11-1-6

A. HNO_3 或 KNO_3 B. HCl 或 H_2SO_4
C. $BaCl_2$ 或 $CaCl_2$ D. NaOH 或 $Ca(OH)_2$
解析:能与碳酸钠、硫酸钠反应产生沉淀的物质一般含有钙离子或钡离子;能与硝酸银反应产生沉淀的物质一般含有氯离子。

10. 有一包固体粉末,可能是 NaOH、Na_2SO_4、$MgCl_2$、$CuSO_4$ 中的一种或几种,为了分析固体粉末的成分,取少量该固体粉末进行实验,实验设计方案如图 11-1-7 所示:

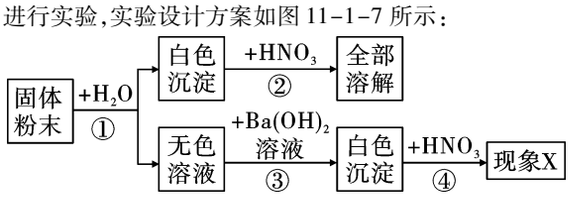
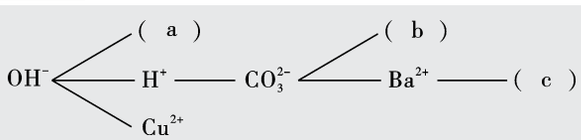


图 11-1-7

(1)固体粉末中一定有 NaOH 和 $MgCl_2$,一定没有 $CuSO_4$ 。
(2)若现象 X 为“沉淀不溶解”或“沉淀部分溶解”,结论是固体粉末中 一定有 Na_2SO_4 ;若现象 X 为“沉淀全部溶解”,结论是固体粉末中 一定没有 Na_2SO_4 。
(3)实验步骤①和③都有相同的实验操作,该操作名称为 过滤 。

◆要点4 发生复分解反应的常见离子对
(1)生成水:H^+ 和 OH^-,如,HCl+ NaOH ═══ NaCl+H_2O。
(2)生成气体:H^+ 和 CO_3^{2-},H^+ 和 HCO_3^-。如,K_2CO_3 + 2HCl ═══ 2KCl+H_2O+CO_2 ↑。
(3)生成沉淀:Cu^{2+} 和 OH^-,Ba^{2+} 和 SO_4^{2-},Ca^{2+} 和 CO_3^{2-},Ag^+ 和 Cl^-。如,$BaCl_2$+H_2SO_4 ═══ $BaSO_4$ ↓ +2HCl。

例4 现有 Ca^{2+}、SO_4^{2-}、NH_4^+,请将它们填入下面合适的“( )”中,使其形成一个更为完整的复分解反应网络。



解析:首先离子对是阴离子和阳离子各一种,所以 c 处是 SO_4^{2-},Ca^{2+} 和 NH_4^+ 两种阳离子中能与 CO_3^{2-} 结合成沉淀的是 Ca^{2+},所以 b 处是 Ca^{2+},剩下的 a 处是 NH_4^+。

答案:a 处填 NH_4^+,b 处填 Ca^{2+},c 处填 SO_4^{2-}

Changes your study

(4)写出实验步骤②的化学方程式：$Mg(OH)_2+2HNO_3 = Mg(NO_3)_2+2H_2O$。

(5)简单修改实验方案，可取消第④步实验，修改的方法是把第③步使用的 $Ba(OH)_2$ 溶液改为 $BaCl_2$ 溶液[或 $Ba(NO_3)_2$ 溶液]。

解析：固体加水，NaOH 和 $MgCl_2$ 反应生成白色氢氧化镁沉淀和氯化钠溶液，因过滤得到的溶液是无色的，故一定不存在 $CuSO_4$。无色溶液中加入氢氧化钡溶液生成的白色沉淀可能是氢氧化钡与硫酸钠反应生成的硫酸钡沉淀，也可能是氯化镁与氢氧化钡反应生成的氢氧化镁沉淀，若“沉淀不溶解”或“沉淀部分溶解”，说明白色粉末中一定有 Na_2SO_4；若沉淀全部溶解则白色粉末中一定没有 Na_2SO_4。若将第③步加入的氢氧化钡溶液改为氯化钡溶液或硝酸钡溶液可直接证明是否含有硫酸钠。

11. 某化学学习小组的同学围绕“澄清石灰水与碳酸钠溶液的反应”展开了如下探究活动。

(1)该反应的化学方程式为 $Ca(OH)_2+Na_2CO_3 = CaCO_3\downarrow+2NaOH$。

(2)反应后溶液中的溶质是什么？同学们一致认为有以下三种情况：

①氢氧化钠和氢氧化钙；

②氢氧化钠和碳酸钠；

③氢氧化钠。

(3)小新取少量溶液于试管中，滴加过量稀盐酸，发现无气泡产生，说明情况②(填序号)是不可能的。

为了进一步确定溶液的成分，同学们设计了如下实验方案：

实验步骤	现象	结论
取少量溶液于试管中，加入少量 Na_2CO_3 溶液(或通入 CO_2，答案合理即可)	产生白色沉淀	情况①正确

小红选择了另外一种不同类别的物质 CO_2(或 Na_2CO_3，答案合理即可)(填化学式)，也得到了同样的结论。

在同学们的合作下，他们顺利完成了探究任务。

解析：反应有两种情况：一种是恰好完全反应，一种是有一种反应物过量，据此可提出猜想③是氢氧化钠。加盐酸的目的是验证是否含有碳酸钠，无气泡，说明没有碳酸钠；氢氧化钠是生成物一定存在，需判断氢氧化钙是否存在，应加 CO_2(或 Na_2CO_3 等)。

12. 某厂生产纯碱的工艺流程示意图如下：

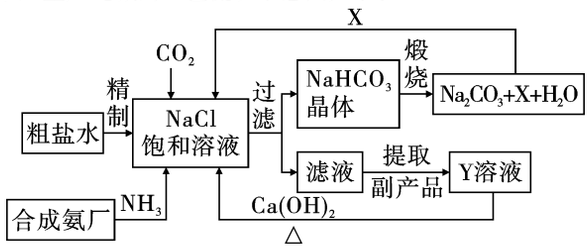


图 11-1-8

(1)粗盐水中主要含有 Ca^{2+}、Mg^{2+}、SO_4^{2-} 等杂质离子，工业上常加入稍过量的 NaOH 溶液、Na_2CO_3 溶液、$BaCl_2$ 溶液及适量的盐酸等除杂、精制。则加入试剂的顺序合理的为 NaOH、$BaCl_2$、Na_2CO_3(只写一种)、盐酸。加盐酸的作用是(用化学方程式表示) $NaOH+HCl = NaCl+H_2O$、$Na_2CO_3+2HCl = 2NaCl+H_2O+CO_2\uparrow$。

(2)制碱原理：$NaCl+CO_2+NH_3+H_2O = NaHCO_3+NH_4Cl$，该反应原理可看作是由①$CO_2+NH_3+H_2O = NH_4HCO_3$和②$NaCl+NH_4HCO_3 = NaHCO_3+NH_4Cl$ 两个反应加合而成，则反应类型为复分解反应。

(3)X 的化学式为 CO_2。

(4)Y 是滤液中最主要的成分，Y 与 $Ca(OH)_2$ 反应的产物之一可用于循环使用，该产物的名称为氨气，Y 的化学式为 NH_4Cl，写出 Y 的一种用途制取氮肥。

中考在线

13. (2013·广东广州)某学习小组在如图 11-1-9 所示的化学药品柜中发现一瓶标签模糊不清的无色溶液，已知这瓶溶液是以下 5 瓶溶液中的一种：HNO_3 溶液、$Mg(NO_3)_2$ 溶液、$Ba(NO_3)_2$ 溶液、$Cu(NO_3)_2$ 溶液、$NaNO_3$ 溶液。



图 11-1-9

(1)根据上述信息判断，该无色溶液不可能是 HNO_3 溶液和 $Cu(NO_3)_2$ 溶液，只可能是其他三种溶液中的一种。

(2)为了进一步确定该溶液是何种溶液，请你设计实验方案，叙述实验操作、预期现象与结论。

试剂：稀 H_2SO_4、NaOH 溶液、Na_2CO_3 溶液、酚酞溶液。

实验操作	预期现象与结论
(1)取少量溶液于试管中，加入适量的 NaOH 溶液，振荡，观察	若出现白色沉淀，则原溶液为 $Mg(NO_3)_2$ 溶液；若无明显现象，则原溶液为 $Ba(NO_3)_2$ 溶液或 $NaNO_3$ 溶液
(2)另取少量溶液于试管中，加入适量的稀 H_2SO_4，振荡，观察	若出现白色沉淀，则原溶液为 $Ba(NO_3)_2$ 溶液；若无明显现象，则原溶液为 $NaNO_3$ 溶液

解析：溶液无色且属于硝酸盐，则不可能是 HNO_3(酸类)和 $Cu(NO_3)_2$(有色)；另外三种溶液，根据已学知识，可从提供的试剂中选取相关试剂检验溶液中是否含有 Mg^{2+} 或 Ba^{2+}。

◆要点 5　常见离子的检验方法

(1)检验 H^+ 的方法：滴入石蕊溶液或加活泼金属等，溶液变红或有可燃性气体放出；(2)检验 OH^- 的方法：滴入石蕊溶液或滴入酚酞溶液等，溶液变蓝或变红；(3)检验 CO_3^{2-} 的方法：滴加稀盐酸，将生成的气体通入澄清的石灰水中，石灰水变浑浊；(4)检验 SO_4^{2-} 的方法：滴加氯化钡等可溶性钡盐溶液，出现白色沉淀后滴加稀硝酸，沉淀不溶解；(5)检验 Cl^- 的方法：滴加硝酸银溶液，出现白色沉淀后滴加稀硝酸，沉淀不溶解。

例 5　下列物质中能确定某溶液中含有单一溶质 K_2CO_3 的是(　　)

A. Na_2SO_4　　B. KOH

C. $CaCl_2$　　D. Na_2CO_3

解析：$CaCl_2$ 能与 K_2CO_3 发生复分解反应，生成 $CaCO_3$ 沉淀，从而可以检验到溶液中含有 CO_3^{2-}，而其余物质不能。

答案：C

课题2 化学肥料

课时达标训练 课题2 化学肥料

知识点一 化肥简介

1. 适合大多数农作物生长的土壤环境是 (D)
A. pH=3 B. pH=11
C. 含较多的碳酸钠 D. 含适量的氮、磷、钾元素
解析:大多数农作物适宜在pH为7或接近7的土壤中生长;氮、磷、钾元素是植物生长必需的营养元素。

2. 小明发现自家的农田出现土壤酸化板结现象,经查阅资料得知:是因为该农田长期施用化肥——硫酸铵[$(NH_4)_2SO_4$]的缘故。硫酸铵属于 (A)
A. 氮肥 B. 磷肥 C. 钾肥 D. 复合肥
解析:硫酸铵中含有氮元素,属于氮肥。

3. 下列化肥中,能促使植物根系发达,耐寒耐旱的是 (C)
A. 尿素 $CO(NH_2)_2$
B. 氯化钾 KCl
C. 磷酸二氢钙 $Ca(H_2PO_4)_2$
D. 硫酸铵 $(NH_4)_2SO_4$
解析:磷肥能促使植物根系发达,耐寒耐旱,磷酸二氢钙属于磷肥。

4. 小红发现庭院里的许多植物倒伏了,并伴有叶色发黄、植株矮小的现象。她应该施用下列肥料中的 (D)
A. NH_4Cl B. $CO(NH_2)_2$
C. NaCl D. KNO_3
解析:叶色发黄、植株矮小是由于缺乏氮肥引起的,植物倒伏是因为缺乏钾肥引起的,所以应施用含氮和钾的复合肥料。A、B为氮肥,C不属于化学肥料,D为复合肥料。

5. 合理施用化肥有利于农作物的生长和减少环境污染。下列有关化肥的说法正确的是 (C)
A. 为保证高产尽量多施用化肥
B. 氯化铵与碱性物质混合施用
C. 提倡农家肥与化肥综合施用
D. $CO(NH_2)_2$是一种常用的复合肥料
解析:应该合理施用化肥,过多施用会造成环境污染;氯化铵与碱反应生成氨气,若与碱性物质混合施用会降低肥效;农家肥与化肥综合施用有利于改良土壤;$CO(NH_2)_2$属于氮肥。

知识点二 化肥的简易鉴别

6. 化学肥料对农业的高产丰收具有重要的作用。取少量下列化肥,分别加入熟石灰粉末,混合、研磨,其中能嗅到刺激性气味的是 (C)
A. 氯化钾 B. 尿素
C. 硫酸铵 D. 磷矿粉
解析:铵态氮肥与熟石灰混合研磨会产生有刺激性气味的气体,硫酸铵是铵态氮肥。

7. 下列关于化肥的说法正确的是 (D)
A. 过磷酸钙[$Ca(H_2PO_4)_2$和$CaSO_4$的混合物]属于氮肥
B. 凡施用过化肥的蔬菜都会危害健康
C. 硫酸钾与熟石灰混合、研磨,能闻到刺激性气味
D. 合理施用化肥能提高农作物的产量
解析:过磷酸钙属于磷肥;合理施用化肥可以增加蔬菜产量,对人体无害;硫酸钾与熟石灰不反应。

8. 碳铵(NH_4HCO_3)受热易分解。那么,它分解的产物是什么呢?小李、小明和小冯进行了如下实验探究,请你参与。
【提出问题】小李、小明和小冯要探究的问题是 碳铵受热分解的产物是什么 ?
【查阅资料】通过查阅资料得知:碳铵受热分解的产物为二氧化碳、氨气和水。该反应的化学方程式是 $NH_4HCO_3 \xrightarrow{\triangle} NH_3\uparrow+H_2O+CO_2\uparrow$ 。
【实验验证】小李用图11-2-1所示装置进行了实验。加热碳铵一会儿后,纸花和石灰水出现的现象分别是 纸花变红色,澄清的石灰水变浑浊 。
【反思评价】小明认为根据上述实验中纸花和石灰水出现的现象还不能得出碳铵分解的产物就是二氧化碳、氨气和水的结论。你认为呢?

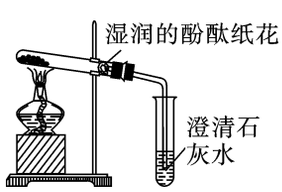


图11-2-1

答: 不能 (填“能”或“不能”),理由是 无法证明有水生成 。
【实验拓展】小冯认为也可以用其他实验药品代替澄清石灰水来验证碳铵分解有二氧化碳生成。请你替小冯完成他的实验操作(要求写出实验步骤、现象和结论): 用氢氧化钠溶液代替澄清石灰水,实验结束后,往溶液中滴加稀盐酸,有气泡产生,证明有二氧化碳生成 。
解析:氨气溶于水得到氨水,氨水能使无色的酚酞变红色;二氧化碳能使澄清的石灰水变浑浊。

◆**要点1 常见化肥的种类**

(1)氮肥:含有氮元素的化肥,如尿素[$CO(NH_2)_2$]、硝酸铵(NH_4NO_3)等。氮是合成蛋白质、核酸和叶绿素的重要元素,会使植物枝繁叶茂、果实硕大、营养丰富。

注意:铵态氮肥与碱性物质混用会反应放出氨气,使氮肥肥效降低。

(2)磷肥:含有磷元素的化肥。磷可以促进作物生长,增强作物抗寒、抗旱能力。

(3)钾肥:含有钾元素的化肥。钾具有保证植物各种代谢过程的顺利进行、促进生长、增强抗病虫害和抗倒伏能力。

(4)复合肥料:含有两种或两种以上营养元素的肥料。如KNO_3。

例1 化肥对提高农作物产量有重要作用,下列化肥中能同时为农作物提供两种营养元素的是 ( )
A. NH_4HCO_3 B. K_2SO_4
C. KNO_3 D. $Ca_3(PO_4)_2$
解析:KNO_3可以提供K、N两种营养元素。 **答案**:C

综合提升训练

课题2　化学肥料

基础闯关

1. 下列化肥能与碱性物质混放或混用的是（　D　）
A. 碳铵　B. 硝铵　C. 硫铵　D. 硫酸钾
解析：铵态氮肥能与碱反应生成氨气，A、B、C都属于铵态氮肥，不能与碱性物质混用。

2. 下列化肥中，从外观即可与其他化肥区别开来的是（　A　）
A. 磷矿粉　B. 硫酸钾　C. 硝酸铵　D. 氯化钾
解析：磷矿粉是灰白色粉末，其他三种是白色晶体。

3. 下列有关肥料的说法正确的是（　B　）
A. 为增强肥效，将铵态氮肥和熟石灰混合施用
B. $Ca_3(PO_4)_2$ 属于磷肥
C. 为提高农作物的产量，施用化肥越多越好
D. 为使养分还田，提倡秸秆就地焚烧
解析：铵态氮肥和熟石灰混合施用会降低肥效；过量施用化肥会造成环境污染；$Ca_3(PO_4)_2$ 含有P，属于磷肥；秸秆就地焚烧会造成环境污染。

4. 目前，农村正在推广“测土配方施肥”技术，农技员对某土地检测后给出了施肥配方，配方中主要有 KNO_3、K_2SO_4、NH_4NO_3、$NH_4H_2PO_4$ 等物质。请回答下列问题：
(1)上述物质中属于复合肥料的是 KNO_3、$NH_4H_2PO_4$ 。
(2)取少量配方中的物质溶解于水，所得溶液的pH=6.2，则该溶液显 酸 性。
(3)NH_4NO_3 和 $NH_4H_2PO_4$ 不能与碱性肥料混合施用，原因是 混合时产生氨气，导致肥效降低 。
解析：含有两种或两种以上营养元素的化肥是复合肥料。KNO_3 含有钾元素和氮元素，$NH_4H_2PO_4$ 含有氮元素和磷元素，属于复合肥料。施用化肥时要注意铵态氮肥不能与碱性物质混合施用，因混合后会反应放出氨气，造成肥效降低。

5. 王强家菜地里的蔬菜叶色发黄。周日，爸爸叫王强去买化肥硝酸铵(NH_4NO_3)，当他赶到商场时，硝酸铵刚好卖完。
(1)根据所学的化学知识，你建议他购买 ② （填序号），也能起到与硝酸铵相同的作用。
①氯化钾 KCl　②尿素 $CO(NH_2)_2$　③磷矿粉 $Ca_3(PO_4)_2$
(2)硝酸铵是含氮量较高的化肥，硝酸铵中氮元素的质量分数为 35% 。
(3)某市场销售的化肥硝铵，经检测知道其含氮量为34.3%，则该化肥含硝酸铵的质量分数为 98% （设其他成分不含氮元素）。
解析：(3)可根据比例式求解，纯净的硝酸铵含氮量为35%，即 100% ∶35% = x ∶34.3%，求得的 x 即为该化肥含硝酸铵的质量分数。

能力强化

6. 现有X、Y、Z三种肥料，已知它们分别是碳酸氢铵、氯化钾、硝酸钾中的一种。各取适量的三种肥料，分别加氢氧化钠，Z有强烈的氨味；将X、Y分别配成溶液，各取适量溶液，分别滴入硝酸银溶液，X溶液中有白色沉淀产生，Y溶液中未见到明显变化。根据上述实验现象判断：X、Y、Z依次是（　B　）
A. 氯化钾、碳酸氢铵、硝酸钾
B. 氯化钾、硝酸钾、碳酸氢铵
C. 碳酸氢铵、氯化钾、硝酸钾
D. 硝酸钾、氯化钾、碳酸氢铵
解析：氯化钾、碳酸氢铵、硝酸钾三种肥料中碳酸氢铵是铵态氮肥，碳酸氢铵可与氢氧化钠反应放出带氨味的氨气，即Z为碳酸氢铵；剩余的氯化钾、硝酸钾中，氯化钾可与硝酸银溶液反应生成白色氯化银沉淀，即X为氯化钾、Y为硝酸钾。

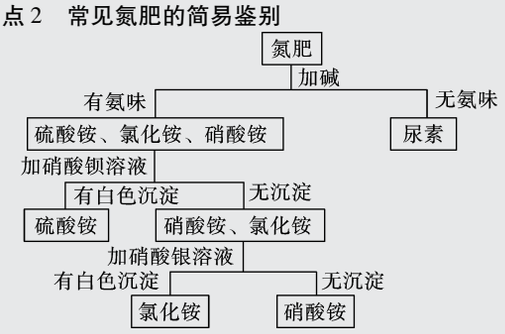
7. 某化学兴趣小组进行了识别化肥的探究活动，他们对氯化铵、碳酸氢铵、硫酸钾、磷矿粉四种化肥的实验探究步骤如下：
(1)步骤一：各取少量上述四种化肥，分别放入试管中，观察，从外观上即可与其他化肥区分出来的是 磷矿粉 。
(2)步骤二：在装有另外三种化肥的试管中，分别加入少量稀盐酸，有气体产生的是 碳酸氢铵 。
(3)步骤三：再分别取少量未区分出的另外两种化肥于研钵中，各加入少量熟石灰粉末，混合、研磨，有刺激性气味气体放出的是 氯化铵 。由此可知，在使用该类化肥时，要避免与 碱 （填“酸”或“碱”）性物质混合施用，以防降低肥效。
有同学提出，氯化铵、硫酸钾也可用下列某种物质进行区分，你认为可行的是 A （填序号）。
A. 硝酸钡溶液　B. 氯化钠溶液
C. 酚酞溶液　D. 稀盐酸
解析：(1)磷肥一般呈灰白色，且比较粗糙，而氮肥和钾肥是白色晶体。(2)NH_4HCO_3 与稀盐酸反应生成 CO_2 气体。(3)铵态氮肥与碱性物质[如 $Ca(OH)_2$]反应生成有刺激性气味的 NH_3，降低肥效；利用 K_2SO_4 与 $Ba(NO_3)_2$ 溶液反应生成 $BaSO_4$ 沉淀，鉴别 NH_4Cl 和 K_2SO_4。

中考在线

8. (2014·甘肃兰州)氮肥能促进植物茎、叶生长茂盛，提高植物蛋白质的含量。下列化肥中属于氮肥的是（　A　）
A. $CO(NH_2)_2$　B. $Ca_3(PO_4)_2$
C. $NH_4H_2PO_4$　D. K_2SO_4
解析：$CO(NH_2)_2$ 是氮肥，$Ca_3(PO_4)_2$ 是磷肥，K_2SO_4 是钾肥，$NH_4H_2PO_4$ 是复合肥。

9. (2013·广东广州)为了确定某化肥的种类，下列探究过程发生了化学变化的是（　D　）
A. 观察其外观，为白色晶体
B. 闻其气味，无明显气味
C. 测其溶解性，可溶于水
D. 加熟石灰研磨，有刺激性气味
解析：加熟石灰研磨，有刺激性气味，说明铵态氮肥与熟石灰发生化学反应生成了氨气。

◆要点2　常见氮肥的简易鉴别



例2　氮肥、磷肥、钾肥是农业生产中最主要的化肥，用简便方法区别三种化肥，在农业生产中具有实用性。区别下列相关化肥的方法可行的是（　　）
A. NH_4Cl 与 KCl：观察外观
B. NH_4HCO_3 与 KCl：加水
C. K_2SO_4 与 $Ca_3(PO_4)_2$：闻气味
D. $(NH_4)_2SO_4$ 与 K_2SO_4：加熟石灰研磨后闻气味
解析：$(NH_4)_2SO_4$ 加熟石灰研磨发生反应生成氨气，产生有刺激性气味的气体，K_2SO_4 与熟石灰无此变化，可以区分。　**答案**：D

实验活动8 粗盐中难溶性杂质的去除

1. 食盐是重要的调味品,精盐是由粗盐提纯而来,在提纯过程中通常不需要的操作是 (B)

A. 蒸发 B. 吸附 C. 过滤 D. 溶解

解析:粗盐提纯的操作过程是溶解、过滤、蒸发,不需要吸附操作。

2. 粗盐提纯使用的主要仪器有 (A)

A. 漏斗、烧杯、蒸发皿、酒精灯

B. 量筒、烧杯、试管夹、蒸发皿

C. 玻璃棒、蒸发皿、漏斗、集气瓶

D. 铁架台、天平、长颈漏斗、酒精灯

解析:粗盐提纯的步骤是溶解、过滤、蒸发。溶解中要用到烧杯、玻璃棒;过滤中要用到漏斗、铁架台;蒸发中要用到蒸发皿和酒精灯;故所用到的仪器是:烧杯、玻璃棒、漏斗、蒸发皿、酒精灯、铁架台。

3. 欲用提纯粗盐所得的精盐配制一定溶质质量分数的氯化钠溶液。下列说法正确的是 (C)

A. 过滤时,用玻璃棒在漏斗中搅拌加快过滤速度

B. 蒸发滤液时,待蒸发皿中滤液蒸干时才停止加热

C. 用精盐配制上述溶液需要经过计算、称量、溶解装瓶贴标签等步骤

D. 配制溶液时必须使用的仪器有托盘天平、酒精灯、量筒、烧杯、玻璃棒等

解析:过滤时,玻璃棒的作用是引流;蒸发时,蒸发皿中仍有少许液体时,停止加热;配制溶液时不使用酒精灯。

4. 实验小组的同学对一粗盐样品进行初步提纯。所用实验仪器或用品如下:

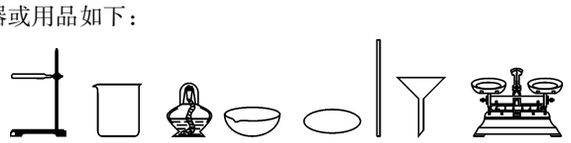


图 11-3-1

(1)A 的名称是 铁架台 。

(2)提纯的步骤是:溶解、过滤、 蒸发 、计算产率。

(3)“过滤”操作的要点可概括为“一贴、二低、三靠”,其中“二低”的含义是 滤纸边缘低于漏斗边缘,液面低于滤纸边缘 。

(4)实验小组通过正确的计算发现,实验结果比实际含量偏低,请分析可能的原因: 过滤时未冲洗烧杯(答案合理即可) 。

5. 氯化钠是日常生活的必需品,也是重要的化工原料。

(1)粗盐中除含 NaCl 外,还含有少量的 $MgCl_2$、$CaCl_2$、Na_2SO_4 以及泥沙等杂质。以下是粗盐提纯的操作流程。

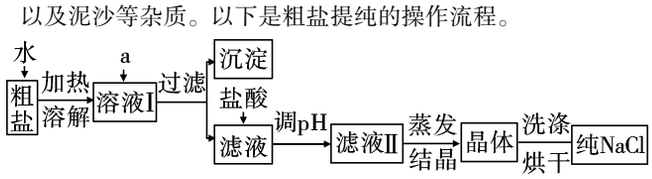


图 11-3-2

提供的试剂:Na_2CO_3 溶液、K_2CO_3 溶液、NaOH 溶液、$BaCl_2$ 溶液、$Ba(NO_3)_2$ 溶液、饱和 NaCl 溶液。

①欲除去溶液Ⅰ中的 $MgCl_2$、$CaCl_2$、Na_2SO_4,从提供的试剂中选出 a 所代表的试剂,滴加顺序依次为:过量的 NaOH 溶液、 过量的 $BaCl_2$ 溶液 、 过量的 Na_2CO_3 溶液 ;

②在滤液中加盐酸的作用是 除去过量的 NaOH 和 Na_2CO_3 。

(2)用提纯的 NaCl 配制 200 g 0.9% 的生理盐水,需要 NaCl 的质量为 1.8 g。

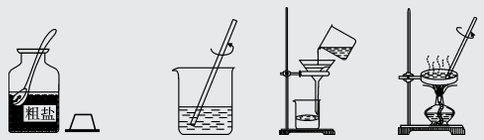
①配制该溶液时所需要的玻璃仪器有 烧杯、玻璃棒、量筒、胶头滴管(答出前三种即可) 。

②如果配制后溶液溶质的质量分数低于 0.9%,你认为可能的原因是 称量 NaCl 的操作错误,如左盘放了纸片,右盘未放纸片等(合理即可) (任写一个)。

◆**要点 粗盐提纯时玻璃棒的作用**

(1)溶解时,玻璃棒搅拌液体是为了加快氯化钠的溶解速率。(2)过滤时,玻璃棒起到了引流的作用,防止液体飞溅。(3)蒸发时,用玻璃棒不断搅拌液体,是为了防止液体局部温度过高,造成液滴飞溅。(4)计算产率时,先将蒸发皿中的食盐固体用玻璃棒转移到纸上,此时玻璃棒起转移固体的作用。

例 1 右图是粗盐提纯实验的部分操作,其中操作错误的是 ( )



A. 取一定量粗盐 B. 溶解 C. 过滤 D. 蒸发

解析:C. 过滤液体时,要注意“一贴、二低、三靠”的原则,图中缺少玻璃棒引流,所示操作错误。 **答案**:C

第十一单元 单元专题训练

专题一 复分解反应

1. 下列实验能观察到明显现象的是 （ A ）
A. 将硝酸银溶液滴入氯化钠溶液中
B. 将稀盐酸滴入氯化钠溶液中
C. 将氢氧化钠溶液滴入硝酸钠溶液中
D. 将硫酸钠溶液滴入氯化铜溶液中
解析：A 选项硝酸银溶液与氯化钠溶液反应生成白色沉淀；另外三选项都不反应。

2. 已知氯化银（白色）、碳酸银（白色）、碳酸钙（白色）、氢氧化铜（蓝色）都难溶于水。下列溶液能分别跟氯化铜溶液、稀盐酸、碳酸钠溶液反应，并产生不同现象的是 （ D ）
A. NaOH 溶液　　B. 硫酸溶液
C. $AgNO_3$ 溶液　　D. $Ca(OH)_2$ 溶液
解析：NaOH 与碳酸钠不反应，硫酸与稀盐酸、氯化铜不反应，$AgNO_3$ 与三者的反应现象相同，故 A、B、C 三项不合理；$Ca(OH)_2$ 与氯化铜反应产生蓝色沉淀，与 HCl 反应无明显现象，与碳酸钠反应产生白色沉淀。

3. 下列离子组能在 pH=1 的无色溶液中大量共存的是 （ B ）
A. NO_3^-、Fe^{3+}、Na^+、OH^-
B. K^+、SO_4^{2-}、Na^+、NO_3^-
C. Cl^-、K^+、SO_4^{2-}、Ba^{2+}
D. Ca^{2+}、Cl^-、CO_3^{2-}、Na^+
解析：A 选项在 pH=1 时 OH^- 不能大量存在，OH^- 与 Fe^{3+} 不能共存且含 Fe^{3+} 的溶液是黄色的；C 选项 SO_4^{2-} 与 Ba^{2+} 不能共存；D 选项 CO_3^{2-} 在 pH=1 的溶液中不能存在，CO_3^{2-} 与 Ca^{2+} 不能共存。

4. 在水中能大量共存的一组离子是 （ C ）
A. Ba^{2+}、SO_4^{2-}、K^+
B. NH_4^+、Na^+、OH^-
C. Na^+、Cl^-、NO_3^-
D. Cu^{2+}、Cl^-、OH^-
解析：A 选项 Ba^{2+}、SO_4^{2-} 可结合生成 $BaSO_4$ 白色沉淀；B 选项 NH_4^+、OH^- 可结合生成氨气和水；D 选项 Cu^{2+}、OH^- 可结合生成 $Cu(OH)_2$ 蓝色沉淀。

5. 根据复分解反应发生的条件，判断下列各组物质不能发生反应的一组是 （ D ）
A. Na_2CO_3 溶液和 $CaCl_2$ 溶液
B. NaOH 溶液和盐酸溶液
C. $CuSO_4$ 溶液和 $BaCl_2$ 溶液
D. K_2SO_4 溶液和 NaCl 溶液
解析：根据复分解反应发生的条件判断，Na_2CO_3 溶液和 $CaCl_2$ 溶液混合可生成碳酸钙沉淀，能发生复分解反应；NaOH 溶液和盐酸可生成水，能发生复分解反应；$CuSO_4$ 溶液和 $BaCl_2$ 溶液混合能生成硫酸钡沉淀，能发生复分解反应；K_2SO_4 溶液和 NaCl 溶液混合没有沉淀、气体或水生成，不符合复分解反应的条件，不能反应。

6. 一种溶液里可能含有 NO_3^-、Cl^-、CO_3^{2-}、SO_4^{2-} 四种阴离子中的一种或几种，取少量这种溶液分别盛放于两支试管中，进行如下实验：
①向第一支试管中加入 $BaCl_2$ 溶液时产生白色沉淀；
②向第二支试管中逐滴加入稀硝酸时，溶液生成无色气体，该气体能使澄清石灰水变浑浊，继续加入稀硝酸使溶液显酸性时，再加入硝酸钡溶液不产生沉淀。
据实验推断：溶液中肯定不含有 SO_4^{2-} 离子，可能含 Cl^-、NO_3^- 离子。
解析：第一支试管中加入 $BaCl_2$ 溶液时产生白色沉淀，则溶液中至少有 CO_3^{2-} 或 SO_4^{2-} 中的一种。向第二支试管中加入稀硝酸时，生成无色气体，该气体能使澄清石灰水变浑浊，继续加入稀硝酸使溶液显酸性时，再加入硝酸钡溶液不产生沉淀。表明溶液中一定有 CO_3^{2-}，一定没有 SO_4^{2-}。根据实验无法确定是否有 Cl^-、NO_3^-。

7. 小煜通过学习知道：Na_2CO_3、$NaHCO_3$ 均能与盐酸反应，Na_2CO_3 溶液还会与石灰水反应。
【提出疑问】$NaHCO_3$ 溶液也能与石灰水反应吗？如果能反应，生成物可能是什么？
【进行实验】小煜将 $NaHCO_3$ 溶液与石灰水混合，结果产生了白色沉淀。已知 $Ca(HCO_3)_2$ 能溶于水，碳酸氢盐在碱溶液中会生成碳酸盐。此白色沉淀是 $CaCO_3$，证明 $NaHCO_3$ 溶液与 $Ca(OH)_2$ 溶液也能发生反应。
为了进一步了解生成的含钠化合物是什么，继续探究：
【提出猜想】① 只有 NaOH；② Na_2CO_3 和 NaOH；③ 只有 Na_2CO_3。
【实验设计】步骤 1：取少量上述实验后的上层清液于试管中，再滴加足量的 $CaCl_2$ 溶液（中性），观察到产生白色沉淀，由此可知生成的含钠化合物中一定含有 Na_2CO_3；
步骤 2：将步骤 1 中反应后的混合物过滤，往滤液中先滴加几滴无色酚酞溶液，再滴加足量的稀盐酸，观察到溶液颜色的变化情况为 溶液由无色变成红色，然后又由红色变成无色，整个实验过程中无气泡产生，由此可知猜想②成立。

（1）参加反应的物质要可溶，常见盐的溶解性：一般来说，钾盐、钠盐、铵盐、硝酸盐在水中都是可溶的；氯化物中除氯化银难溶于水外，其余都是可溶的；硫酸盐中除硫酸钡难溶于水，硫酸钙、硫酸银微溶于水外，其余都是可溶的；碳酸盐中除钾、钠、铵盐可溶，碳酸镁微溶外，其余都难溶。常见的碱中，氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钡和氨水易溶于水，氢氧化钙微溶，其余都难溶。

（2）只由两种化合物生成另外两种化合物的反应不一定都是复分解反应，还必须在反应时进行了成分的相互交换。如，碱+非金属氧化物→盐+水，此类反应就不属于复分解反应，例如：$CO_2+2NaOH=\!=\!=Na_2CO_3+H_2O$。而酸+金属氧化物→盐+水的反应属于复分解反应。例如：$Fe_2O_3+6HCl=\!=\!=2FeCl_3+3H_2O$。